

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-052380  
 (43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int. Cl. G02F 1/1335  
 F21V 8/00  
 G02B 5/02

(21)Application number : 10-126923 (71)Applicant : ENPLAS CORP  
 KOIKE YASUHIRO  
 (22)Date of filing : 11.05.1998 (72)Inventor : OKAWA SHINGO

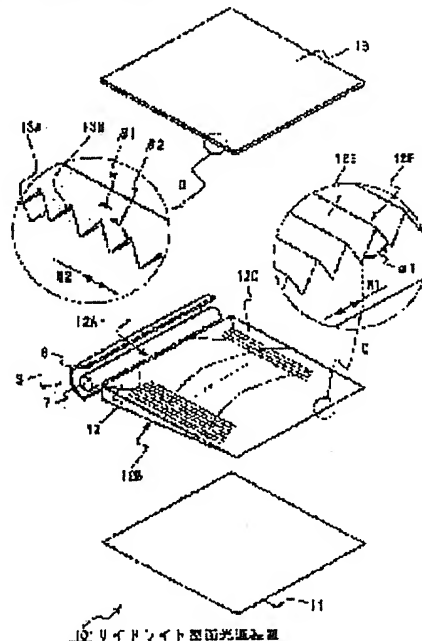
(30)Priority  
 Priority number : 09139332 Priority date : 14.05.1997 Priority country : JP

## (54) SIDE LIGHT TYPE SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the utilization efficiency of illumination light and to emit high-grade illumination light by repetitively forming projecting parts on the exit surface of a planar member or the rear surface facing this exit surface and smoothly forming these projecting parts according to the positions on the exit surface or the rear surface.

SOLUTION: The very small projecting parts are repetitively formed on the exit surface 12c of the light scattering light transmission plate 12 as shown by an arrow (c) expanding an incident surface 12A side in a direction parallel with the incident surface. The very small projecting parts are so formed by working of metal molds for molding the light guide plate 12 in such a manner that the projecting parts are made successively smoother by the expansion of the radii of the curved surfaces connecting slopes 12E, 12F the nearer the flank side. In addition, the projecting parts are made successively smoother the nearer the incident surface from the front ends of the wedge shapes. As a result, the illumination light emitted to spread outward within the plane parallel with the incident surface 12A is corrected of the directivity so as to face inward and is emitted by the slopes 12E, 12F of the projecting parts repetitively formed in parallel with the incident surface. Then, the directivity of the exit light is corrected in the front surface direction of the exit surface 12c.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.07.2001  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.10.2003  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-21805  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 10.11.2003  
 [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-52380

(43)公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335 5 3 0
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00 6 0 1 E
		6 0 1 C
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02 B
		C
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)		

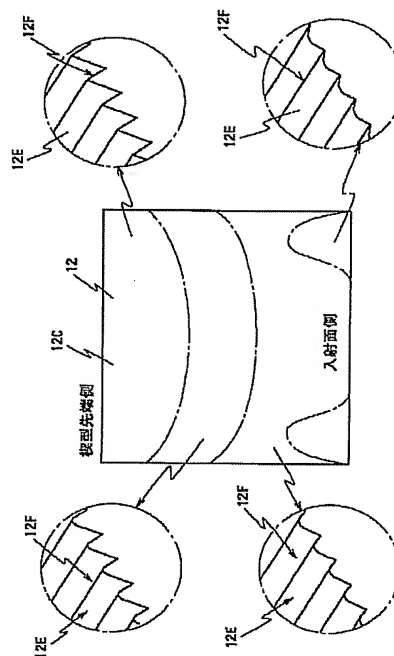
(21)出願番号	特願平10-126923	(71)出願人	000208765 株式会社エンプラス 埼玉県川口市並木2丁目30番1号
(22)出願日	平成10年(1998) 5月11日	(71)出願人	591061046 小池 康博 神奈川県横浜市青葉区市ヶ尾町534の23
(31)優先権主張番号	特願平9-139332	(72)発明者	大川 真吾 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会 社エンプラス内
(32)優先日	平 9 (1997) 5月14日	(74)代理人	弁理士 多田 繁範
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

(54)【発明の名称】 サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】例えば入射面より遠ざかるに従って板状部材の板厚が薄くなるように形成されたサイドライト型面光源装置に適用して、照明光の利用効率を向上して高品位の照明光を出射する。

【解決手段】板状部材12の出射面12C又は出射面12Cと対向する裏面に凸部を繰り返し形成し、出射面12C又は裏面における位置に応じてこの凸部を滑らかに形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】所定の光源から出射された照明光を板状部材の端面から入射し、前記照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、

前記板状部材は、

前記出射面又は前記出射面と対向する裏面に、前記端面と略直交する方向に延長する 1 対の斜面を有する凸部が、前記端面と略平行な方向に繰り返し形成され、前記出射面又は裏面における位置に応じて、前記凸部が滑らかに形成されたことを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項 2】所定の光源から出射された照明光を板状部材の端面から入射し、前記照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、

前記板状部材は、

前記出射面又は前記出射面と対向する裏面に、前記端面と略直交する方向に延長する 1 対の斜面を有する凸部が、前記端面と略平行な方向に繰り返し形成され、側面に近づくに従って、前記凸部が滑らかに形成されたことを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項 3】所定の光源から出射された照明光を板状部材の端面から入射し、前記照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、

前記板状部材は、

前記出射面又は前記出射面と対向する裏面に、前記端面と略直交する方向に延長する 1 対の斜面を有する凸部が、前記端面と略平行な方向に繰り返し形成され、前記端面に近づくに従って、前記凸部が滑らかに形成されたことを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項 4】前記板状部材は、

側面に近づくに従って、前記凸部が滑らかに形成されたことを特徴とする請求項 3 に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項 5】所定の光源から出射された照明光を板状部材の端面から入射し、前記照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、

前記板状部材は、

前記出射面と対向する裏面に、前記端面と略直交する方向に延長する 1 対の斜面を有する凸部が、前記端面と略平行な方向に繰り返し形成され、前記端面に近づくに従って、前記凸部が滑らかに形成され、側面に近づくに従って、前記凸部が滑らかに形成されたことを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項 6】請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 又は請求項 5 に記載のサイドライト型面光源装置により

液晶表示パネルを照明することを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置に関し、例えば入射面より遠ざかるに従って板状部材の板厚が薄くなるように形成されたサイドライト型面光源装置に適用するものである。本発明は、板状部材の出射面又は出射面と対向する裏面に凸部を繰り返し形成し、出射面又は裏面における位置に応じてこの凸部を滑らかに形成することにより、照明光の利用効率を向上して高品位の照明光を出射する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば液晶表示装置においては、サイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明し、これにより全体形状を薄型化するようになされている。

【0003】すなわちサイドライト型面光源装置は、棒状光源でなる一次光源を板状部材（すなわち導光板でなる）の側方に配置し、この一次光源より出射される照明光を導光板の端面より導光板内に入射する。さらにサイドライト型面光源装置は、この照明光を屈曲して、導光板の平面より液晶表示パネルに向けて出射し、これにより全体形状を薄型化できるようになっている。

【0004】このようなサイドライト型面光源装置は、ほぼ均一な板厚により導光板を形成した方式のものと、一次光源より遠ざかるに従って導光板の板厚を徐々に薄く形成した形式のものとがあり、後者は、前者に比して効率良く照明光を出射することができる。

【0005】図 1 2 は、この後者のサイドライト型面光源装置 1 の一例を示す分解斜視図であり、図 1 3 は、図 1 2 を A-A 線で切り取って示す断面図である。このサイドライト型面光源装置 1 は、導光板でなる光散乱導光板 2 の側方に一次光源 3 を配置し、反射シート 4、光散乱導光板 2、光制御部材でなるプリズムシート 5 を順次積層して形成される。

【0006】一次光源 3 は、冷陰極管でなる蛍光灯 7 の周囲を、リフレクタ 8 で囲って形成され、リフレクタ 8 の開口側より光散乱導光板 2 の端面（以下入射面と呼ぶ）2 A に照明光を入射する。ここでリフレクタ 8 は、入射光を正反射又は乱反射する例えばシート材により形成される。

【0007】反射シート 4 は、金属箔等でなるシート状の正反射部材、又は白色 PET フィルム等でなるシート状の乱反射部材により形成され、光散乱導光板 2 より漏れ出す照明光を反射して光散乱導光板 2 に入射し、これにより照明光の利用効率を向上する。

【0008】光散乱導光板 2 は、断面楔型形状の光散乱導光板で、例えばポリメチルメタクリレート（PMM A）からなるマトリックス中に、これと屈折率の異なる

透光性の微粒子が一様に分散混入されて形成される。これにより光散乱導光板 2 は、一次光源 3 側端面でなる入射面 2 A より照明光 L を入射し、透光性の微粒子により照明光 L を散乱させながら、また乱反射部材による反射シート 4 を適用した場合は、この反射シート 4 により一部乱反射させながら、反射シート 4 側平面（以下裏面と呼ぶ）2 B とプリズムシート 5 側平面（以下出射面と呼ぶ）2 C との間を繰り返し反射させながら照明光 L を伝播する。

【0009】この伝播の際に、照明光 L は、裏面 2 B で反射する毎に出射面 2 C に対する入射角が低下し、出射面 2 C に対して臨界角以下の成分が出射面 2 C より出射される。この出射面 2 C より出射される照明光 L は、光散乱導光板 2 の内部において透光性の微粒子により散乱され、また反射シート 4 により乱反射して伝播すること等により、散乱光により出射される。しかしながらこの照明光 L は、出射面 2 C に対して伝播方向に傾いて形成された裏面 2 B を反射して伝播し、臨界角以下の成分が出射されることにより、主たる出射方向が楔型形状の先端方向に傾いて形成される。すなわち光散乱導光板 2 からの出射光 L が指向性を有するようになり、これによりサイドライト型面光源装置 1 は、指向出射性を有するようになる。

【0010】プリズムシート 5 は、この光散乱導光板 2 の指向性を補正するために配置される。すなわちプリズムシート 5 は、ポリカーボネート等の透光性のシート材で形成され、片面にプリズム面が形成される。このプリズム面は、一方向にはほぼ平行に延長する断面三角形形状の突起が繰り返されて形成される。

【0011】プリズムシート 5 は、導光板 2 の入射面 2 A に対して直交する方向に、プリズム面の突起が繰り返されるような状態で、かつプリズム面が出射面 2 C と対向するように配置され、これにより三角形形状の突起の斜面で、出射光の主たる出射方向を出射面 2 C の正面方向に補正する。なおプリズムシートとしては、両面にプリズム面を形成した構造のプリズムシートを積層して使用する場合もある。これによりこのサイドライト型面光源装置 1 では、ほぼ均一な板厚により光散乱導光板を形成した方式のサイドライト型面光源装置に比して、出射光を正面方向に効率良く出射できるようになされている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようなサイドライト型面光源装置 1 において、プリズムシート 5 と光散乱導光板 2 とを一体化すれば、その分一段と照明光の利用効率を向上して、効率良く照明光を出射できると考えられる。

【0013】ところがこのようにプリズムシート 5 と光散乱導光板 2 とを一体化すると、矢印 B により示すように、入射面近傍より側面に沿って、輝度レベルの低い傾

域が観察され、これにより照明光の品位が低下する問題がある。

【0014】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来に比して照明光の利用効率を向上して、しかも高品位の照明光を出射することができるサイドライト型面光源装置を提案しようとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、所定の光源から出射された照明光を板状部材の端面から入射し、この照明光を屈曲して板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置に適用する。このサイドライト型面光源装置において、出射面又は出射面と対向する裏面に、端面と略直交する方向に延長する 1 対の斜面を有する凸部を、端面と略平行な方向に繰り返し形成して、板状部材を形成する。このとき出射面又は裏面における位置に応じて、凸部を滑らかに形成する。

【0016】またこれに代えて、同様のサイドライト型面光源装置に適用して、側面に近づくに従って、この凸部を滑らかに形成する。

【0017】またこれに代えて、同様のサイドライト型面光源装置に適用して、端面に近づくに従って、凸部を滑らかに形成する。

【0018】またこのとき、側面に近づくに従って、凸部を滑らかに形成する。

【0019】さらにこれらの構成によるサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明する。

【0020】サイドライト型面光源装置において、出射面又は出射面と対向する裏面に、端面と略直交する方向に延長する 1 対の斜面を有する凸部を、端面と略平行な方向に繰り返し形成して、板状部材を形成すれば、その分効率良く照明光を出射することができる。このとき出射面又は裏面における位置に応じて、凸部を滑らかに形成すれば、この凸部の滑らかさに応じて、凸部の延長方向に伝搬する照明光と、凸部より両側に振り分けられる照明光との比率を制御することができ、結果的に、板状部材より出射する照明光と内部に反射する照明光との比率を制御することができ、これにより出射面の各部における出射光量を制御することができる。

【0021】これにより側面に近づくに従って、この凸部を滑らかに形成すれば、板状部材の中央を伝搬する照明光を側面側に振り分けて、側面側の出射光量を増大することができる。

【0022】また同様のサイドライト型面光源装置に適用して、端面に近づくに従って、凸部を滑らかに形成すれば、照明光が入射する端面側の照明光を楔型先端側、側面側に振り分けることができる。

【0023】このとき側面に近づくに従って、凸部を滑らかに形成すれば、板状部材の内部を伝搬する照明光を側面側に振り分けることができる。

【0024】これらによりこれらのサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明して高品位の表示画像を形成することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0026】(1)第1の実施の形態

図2は、楔型先端側より見て本発明の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。このサイドライト型面光源装置10は、光散乱導光板12の側方に一次光源3を配置し、反射シート11、光散乱導光板12、光制御部材となるプリズムシート13を順次積層して、図示しないフレームに保持して形成される。なおこのサイドライト型面光源装置10において、図11のサイドライト型面光源装置1と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0027】ここでこのサイドライト型面光源装置10において、反射シート11は、照明光に対して高い反射率を示すように、銀を蒸着した正反射部材となるシート材が適用され、これにより光散乱導光板12の裏面12Bより漏れ出す照明光を効率良く光散乱導光板12の内部に戻し、照明光の利用効率を向上する。

【0028】光散乱導光板12は、例えばポリメチルメタクリレート(PMMA)からなるマトリックス中に、これと屈折率の異なる透光性の微粒子を一樣に分散混入して断面楔型形状に形成される。これにより光散乱導光板12は、入射面12Aより入射した照明光Lを透光性の微粒子により散乱させながら、裏面12Bと出射面12Cとの間を繰り返し反射して伝播し、このとき一部を出射面12Cより出射する。

【0029】さらに光散乱導光板12は、矢印Cにより部分的に入射面12A側を拡大して示すように、出射面12Cに微小な凸部が、入射面と平行な方向に、繰り返し形成される。

【0030】ここでこの微小な凸部は、入射面12Aと直交する方向に延長する1対の斜面12E、12Fを接続して形成される。ここでこの1対の斜面12E、12Fは、出射面に対して等しい傾きに形成され、斜面12E及び12Fの成す角 $\alpha 1$ が約60度に選定されるようになされている。なおこの頂角 $\alpha 1$ は、50度~130度の範囲で適宜選定して実用に供する特性を得ることができるが、好ましくは60~110度の範囲である。

【0031】さらに光散乱導光板12において、これら微小な凸部は、例えばこのサイドライト型面光源装置10が適用される液晶表示パネルの画素周期に比して1/4以上小さな、50[ $\mu\text{m}$ ]の繰り返しピッチW1により形成される。

【0032】さらに図1に示すように、この光散乱導光板12を成形する金型の加工により、これら微小な凸部は、入射面の近傍においては、側面側に近づくに従って

斜面12E、12Fを接続する曲面の半径が拡大して、順次滑らかになるように形成され、また楔型先端より入射面に近づくに従って、同様にして順次滑らかになるように形成される。

【0033】プリズムシート13は、光散乱導光板12側にプリズム面が形成された片面プリズムシートが適用される。ここでプリズムシート13は、透明PETをベースにして、その表面にアクリル系の紫外線硬化樹脂を所定形状で硬化させて形成される。

【0034】プリズムシート13は、矢印D(図2)により部分的に側面を拡大して示すように、微小な凸部が、入射面12Aと直交する方向に、繰り返し形成されてプリズム面が形成される。ここでこの微小な凸部は、光散乱導光板12の入射面12Aと平行に延長する1対の斜面13A、13Bを有し、この実施の形態ではこの1対の斜面13A、13Bが直接接続されて、断面三角形形状に形成されるようになされている。

【0035】ここで斜面13Aは、光散乱導光板12より楔型先端側に傾いて出射される主たる照明光を小さな入射角により入射するように、さらにこの入射した照明光を対を形成する斜面13Bに無駄無く導くように、出射面12Cの法線に対して小さな傾き $\beta 1$ により形成される。これに対して他の斜面13Bは、このようにして斜面13Aより入射した照明光を出射面12Cの正面方向に全反射するように、斜面13Aに比して大きな傾き $\beta 2$ により形成される。

【0036】すなわち光散乱導光板12より出射される照明光は、鉛直方向より楔型先端方向に70度程度傾いた方向を主たる出射方向にして、ほぼ鉛直方向より20度~85度の範囲で出射される。従ってこの主たる出射方向の照明光が入射面12A側の斜面13Aより入射した後、他の斜面13Bで出射面12Cの正面方向に反射されるように、プリズムシート13の屈折率nより傾き $\beta 1$ 、 $\beta 2$ の関係が設定される。

【0037】さらにこの関係を前提にして、鉛直方向より20度~85度の範囲で出射される照明光が、この主たる出射方向の照明光と同一経路により出射されるように、傾き $\beta 1$ 、 $\beta 2$ が設定される。なおこの実施の形態では、それぞれ角度 $\beta 1$ 及び $\beta 2$ を5、6度及び35度に設定した。

【0038】さらにプリズムシート13において、これら微小な凸部は、例えばこのサイドライト型面光源装置10が適用される液晶表示パネルの画素周期に比して1/4以上小さな、50[ $\mu\text{m}$ ]の繰り返しピッチW2により形成される。

【0039】以上の構成において、蛍光ランプ7から出射された照明光Lは、直接に、又はリフレクタ8で反射した後、入射面12Aより光散乱導光板12の内部に入射し、透光性の微粒子により散乱を受けながら、裏面12Bと出射面12Cとの間で反射を繰り返して光散乱導

光板 12 の内部を伝搬する (図 13 における照明光 L 参照)。このときこの照明光 L は、裏面 12 B で反射する毎に出射面 12 C に対する入射角が低下し、出射面 12 C に対して臨界角以下の成分が出射面 12 C より出射される。また光散乱導光板 12 の裏面 12 B より漏れだす照明光が、斜面側に配置された正反射部材でなる反射シート 11 により反射されて効率良く光散乱導光板 2 の内部に戻され、これにより効率良く出射面 12 C より出射される。

【0040】このようにして出射面 12 C より出射される際に、照明光 L は、入射面 12 A より楔型先端に向かって伝搬する照明光の中から、臨界角以下の成分が出射されることにより、平面により出射面を構成した場合、楔型先端に傾いた指向性により、また入射面 12 A に沿った方向については、広がった指向性により出射される。

【0041】これに対してこの実施の形態では、入射面と平行に、繰り返し形成される凸部の斜面 12 E、12 F により (図 1)、入射面 12 A と平行な面内において、外側に広がるように出射される照明光が内側を向くように指向性が補正されて出射される。これにより従来構成のプリズムシート 6 (図 12) を用いなくても、入射面 12 A と平行な面内において出射光の指向性を出射面 12 C の正面方向に補正することができる。

【0042】なおここで図 3 に示す特性は、図 12 について上述した従来構成のサイドライト型面光源装置における特性であり、輝度レベルのピークが  $3578 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  であった。これに対して図 4 に示す特性は、図 2 について上述した構成において、出射面の全面に渡ってプリズム状の凸部を形成し、この凸部の斜面 12 E 及び 12 F を単に直接接続した場合である (すなわち滑らかな接続ではなく、極めて小さな曲率半径により斜面 12 E 及び 12 F を接続した場合である)。

【0043】ところがこのように斜面 12 E 及び 12 F を単に直接接続して光散乱導光板の出射面に凸部を形成したのでは、輝度レベルの最大値と最小値との差分が大きくなり、これにより入射面近傍より側面に沿って、輝度レベルの低い領域が観察される。なおこの図 4 において、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ  $4980 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  及び  $2654 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  であった。

【0044】これは光散乱導光板の出射面にプリズム面を形成したことにより、入射面 12 A より入射して光散乱導光板 2 の内部を伝搬する照明光が、両側面側に伝搬し難くなった為と考えられる。すなわち従来構成のサイドライト型面光源装置 (出射面にプリズム面を形成していないもの) においては、中央部分から側面側に十分な光量により照明光が振り分けられていたのに対し、単に光散乱導光板の出射面にプリズム面を形成すると、斜面 12 E、12 F と、裏面 12 B との間で照明光が繰り返

し反射されて、斜面 12 E、12 F の延長する方向に伝搬する照明光の光量が増大する。従って、その分側面側に振り分けられる光量が低減し、中央部分と側面近傍とで輝度レベルに大きな差が発生する。

【0045】これに対してこの実施の形態のように、斜面 12 E、12 F を曲面で接続すれば、この曲面の大きさで決まる凸部の滑らかさにより、斜面 12 E、12 F の延長方向に伝搬する照明光を、両側に振り分けることができる。従って図 4 の特性に対応して入射面の近傍においては、側面側に近づくに従って順次滑らかになるように凸部を形成すれば、側面側に近づけば近づく程、照明光を両側に振り分けて、この側面側の出射光量を均一化することができる。すなわち側面側の出射光量を増大することができる。

【0046】また楔型先端より入射面に近づくに従って、順次滑らかになるように凸部を形成すれば、同様にして楔型先端側の出射光量が増大することになる。図 5 は、図 3 及び図 4 との対比によりこの実施の形態に係るサイドライト型面光源装置の特性を示すもので、出射光量が均一化されて、照明光が高品位に出射されていることがわかる。なおこの図 5 において、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ  $4677 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  及び  $3133 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  であった。

【0047】このようにして出射面 12 C より出射された照明光 L は、続くプリズムシート 13 を透過して、このプリズムシート 13 の前面に配置された液晶パネル等を照明する。このとき照明光は、入射面 12 A と平行に延長する 1 対の斜面 13 A、13 B による凸部が、プリズムシート 13 に入射面と直交する方向に繰り返し形成されていることにより、楔型先端に向かって出射面 12 C より出射した後、この 1 対の斜面 13 A、13 B のうちの、入射面 12 A 側を向く斜面 13 A を介してプリズムシート 13 に入射し、他方の斜面 13 B に導かれる。ここで照明光は、斜面 13 B により全反射され、入射面 12 A と直交する面内において、出射光の指向性が出射面 12 C の正面方向に補正される。

【0048】このようにしてプリズムシート 13 に入射する照明光においては、積極的にプリズムシート 13 の内部に導かれ、出射面 12 C の正面方向に出射される。これによりその分照明光の利用効率が向上される。

【0049】さらにこのとき、光散乱導光板 12 より楔型先端側に傾いて出射される主たる照明光を小さな入射角により入射し、この入射した照明光を対を形成する斜面 13 B に無駄無く導くように、斜面 13 A が小さな傾き  $\beta 1$  に設定され、斜面 13 A より入射した照明光を出射面 12 C の正面方向に全反射するように、斜面 13 B が大きな傾き  $\beta 2$  に設定されていることにより、照明光は、多重反射の程度が低減されてプリズムシート 13 を効率良く透過し、これによっても出射光量が増大する。

【0050】また光散乱導光板 12 の出射面 12 C に多

数の凸部が形成されていることにより、光散乱導光板 12 に対するプリズムシートの貼り付きも有効に回避される。

【0051】このようにして指向性を補正するにつき、光散乱導光板 12 の出射面 12C 及びプリズムシート 13 のプリズム面においては、多数の凸部が繰り返し形成されていることにより、微視的に見て、この凸部の繰り返し方向に、輝度レベルの微小な脈動が発生する。この脈動に対して、液晶表示パネルの画素ピッチが近接していると、いわゆるモアレが発生し、表示画像の品位を著しく劣化させる。すなわちこの場合サイドライト型面光源装置より見れば、出射光の品位が低下することになる。

【0052】これに対してこの実施の形態においては、液晶表示パネルの画素周期に比して  $1/4$  以上小さな、 $50 [\mu m]$  の繰り返しピッチ W1 及び W2 によりそれぞれ凸部が繰り返されていることにより、画素ピッチに対して十分に離間した繰り返しピッチに輝度レベルの脈動を低減することができ、その分モアレの発生を有効に回避することができる。

【0053】さらにこの実施の形態では、光散乱導光板 12 において、凸部を形成する 1 対の斜面 12E、12F が出射面に対して等しい傾きに形成され、かつ斜面 12E 及び 12F の成す角  $\alpha 1$  が約  $60$  度に選定されていることにより、その分照明光の利用効率が向上される。

【0054】以上の構成によれば、光散乱導光板の出射面にプリズム面を形成し、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って順次滑らかになるように、このプリズム面を微小な凸部により形成したことにより、中央部分の照明光を両側面側、楔型先端側に振り分けることができ、これにより照明光の利用効率を向上して、均一な輝度分布により高品位の照明光を出射することができる。

#### 【0055】(2) 第 2 の実施の形態

図 6 は、図 2 との対比により本発明の第 2 の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。このサイドライト型面光源装置 20 は、導光板 22 の側方に一次光源 3 を配置し、反射シート 11、導光板 22、光拡散シート 24、プリズムシート 23 を順次積層して形成される。なおこのサイドライト型面光源装置 20 において、図 2 のサイドライト型面光源装置 10 と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0056】ここで導光板 22 は、透明部材でなる例えばアクリル (PMMA 樹脂) を射出成形した板状部材でなり、断面楔型形状に形成される。導光板 22 は、裏面に光拡散性のインクが付着され、これにより裏面 22B に光拡散面が形成される。これにより導光板 22 は、裏面 22B で照明光を散乱させながら、裏面 22B と出射

面 22C との間を繰り返し反射して照明光を伝搬し、この裏面 22B 及び出射面 22C における反射の際に、臨界角以下の成分を裏面 22B 及び出射面 22C より出射する。

【0057】さらに導光板 22 は、第 1 の実施の形態と同様に、出射面 22C に微小な凸部が繰り返し形成される。これら微小な凸部は、導光板 22 を成形する金型の加工により、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って、順次滑らかになるように形成される。これにより導光板 22 は、均一な輝度分布により照明光を効率良く出射できるようになされている。

【0058】光拡散シート 24 は、この導光板 22 の出射光を緩やかに拡散して出射する。

【0059】プリズムシート 23 は、導光板 22 側とは逆側の面にプリズム面が形成された片面プリズムシートが適用される。ここでプリズムシート 23 は、透明 PET をベースにして、その表面にアクリル系の紫外線硬化樹脂を所定形状で硬化させて形成される。プリズムシート 23 は、入射面と直交する方向に、微小な凸部が繰り返し形成され、これによりプリズム面が形成される。ここでこの微小な凸部は、導光板 22 の入射面と平行に延長する 1 対の斜面 23A、23B を有し、この実施の形態ではこの 1 対の斜面 23A、23B が直接接続されて、断面三角形形状に形成されるようになされている。

【0060】これによりプリズムシート 23 は、導光板 22 における凸部の繰り返し方向と直交する方向に、同様の凸部が繰り返し形成され、この凸部により、導光板 22 から楔型先端方向に傾いて出射される照明光 L の指向性を出射面 22C の正面方向に補正する。

【0061】さらにこの実施の形態においてプリズムシート 23 は、1 対の斜面 23A、23B が出射面に対して等しい傾きに形成され、斜面 23A 及び 23B の成す角  $\alpha 2$  が約  $90$  度に選定されるようになされている。なおこの頂角  $\alpha 2$  は、 $30$  度～ $130$  度の範囲で適宜選定して実用に供する特性を得ることができるが、好ましくは  $60 \sim 110$  度、より好ましくは  $80 \sim 100$  度の範囲である。

【0062】さらにプリズムシート 23 において、これら微小な凸部は、例えばこのサイドライト型面光源装置 20 が適用される液晶表示パネルの画素周期に比して  $1/4$  以上小さな、 $50 [\mu m]$  の繰り返しピッチ W2 により形成される。

【0063】図 6 に示す構成において、導光板 22 に入射した照明光は、裏面 22B に形成された光拡散面により拡散を受けながら、裏面 22B と出射面 22C との間で反射を繰り返して導光板 22 の内部を伝搬し、出射面 22C に対して臨界角以下の成分が出射面 12C より出射される。

【0064】このとき照明光 L は、出射面 22C に形成



された凸部より指向性が補正されて導光板 22 より出射されることにより、効率良く出射される。かくするにつき図 7 及び図 8 に示すように、この場合でも図 4 の場合と同様に単に導光板の出射面にプリズム面を形成したのでは、出射光の均一性が極めて劣化する。なお図 7 は、導光板の出射面にプリズム面を形成していない導光板上に、光拡散シート及びプリズムシートを積層した従来構成のサイドライト型面光源装置における特性である。なおプリズムシートは、プリズム面が上向きであり、凸部の繰り返し方向が入射面と直交する方向である。この場合、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ  $2702 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  及び  $2393 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  であった。また図 8 は、図 6 に示す構成において、導光板の出射面に形成したプリズム状の凸部について、この凸部を構成する斜面 22E 及び 22F を全面に渡って単に直接接続した場合であり（すなわち滑らかな接続ではなく、極めて小さな曲率半径により斜面 22E 及び 22F を接続した場合である）、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ  $3310 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  及び  $1690 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  であった。

【0065】これに対してこの実施の形態では、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って、順次滑らかになるように、微小な凸部が繰り返し形成されていることにより、この凸部の曲面により照明光が振り分けられ、出射光が均一な輝度分布により出射される。すなわち図 9 は、この実施の形態に係るサイドライト型面光源装置の特性を示し、輝度レベルの最大値及び最小値は、それぞれ  $3182 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  及び  $1847 \text{ [cd/m}^2\text{]}$  であった。

【0066】このようにして均一な輝度分布により出射された照明光は、光拡散シート 24 により緩やかに散乱を受け、プリズムシート 23 に入射し、ここで指向性が出射面 22C の正面方向に補正される。

【0067】図 6 の構成によれば、透明な板状部材による導光板の出射面にプリズム面を形成し、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って順次滑らかになるように、このプリズム面を微小な凸部により形成したことにより、第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

#### 【0068】(3) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、凸部を形成する曲面を変化させて凸部を滑らかに形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、斜面の傾きを変化させて（すなわち斜面自体を曲面形状として）凸部を滑らかにしてもよい。

【0069】また上述の実施の形態においては、入射面の近傍においては側面側に近づくに従って順次滑らかになるように、また楔型先端より入射面に近づくに従って

順次滑らかになるように、凸部を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、出射面における位置に応じて凸部を滑らかに形成して、輝度分布を調整する場合に広く適用することができる。

【0070】すなわち導光板、光散乱導光板の長さ（光源より遠ざかる方向の長さ）が短い場合は、単に側面側に近づくに従って順次滑らかになるように凸部を形成して出射光量を均一化することができる。また導光板、光散乱導光板の幅（例えば線状光源の長手方向に平行な方向の長さ）が短い場合、さらには光源の長さに余裕がある場合、単に楔型先端より入射面に近づくに従って順次滑らかになるように凸部を形成して出射光量を均一化することができる。また図 4 の出射光量分布に対応して、図 10 に示すように、側面に沿って凸部を滑らかに形成し、また楔型先端側の隅部において、凸部を滑らかに形成して、さらに一段と出射光量を均一化することもできる。

【0071】また上述の実施の形態においては、光散乱導光板、導光板を成形する金型の加工により、出射面における位置に応じて凸部を滑らかに形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、成形加工における成形条件の設定により形状の転写特性を制御して出射面における位置に応じて凸部を滑らかに形成することもできる。

【0072】さらに上述の実施の形態においては、光散乱導光板、導光板の出射面にプリズム面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、裏面にプリズム面を形成する場合、出射面及び裏面にプリズム面を形成する場合にも広く適用することができる。

【0073】すなわち図 11 は、サイドライト型面光源装置を示す分解斜視図であり、このサイドライト型面光源装置 30 においては、光散乱導光板 32 の裏面 32B に光制御面としてのプリズム面が形成される。なおこの図 11 に示すサイドライト型面光源装置 30 において、図 2 について上述したサイドライト型面光源装置 10 と同一の構成は、対応する符号を付して示し重複した説明は省略する。

【0074】ここで矢印 C により示すように、この裏面 32B のプリズム面は、上述した出射面に形成するプリズム面と同様に、1 対の斜面 32E、32F による凸部が入射面に沿って繰り返し形成され、これらの凸部の頂点が図 1 について上述したと同様に、入射面 32A に近づくに従って、又側面に近づくに従って滑らかに形成される。

【0075】またプリズムシート 33 は、矢印 D により拡大して示すように、第 1 の実施形態と同様に光散乱導光板 32 に対向する面に光制御面としてプリズム面が形成される。なお光散乱導光板 32 の裏面に形成する一対の斜面 32E、32F の傾き、凸部の繰り返しピッチ W1、プリズムシート 33 における各微小凸部を構成する



一対の斜面 33A、33B の傾き、この微小凸部の繰り返しピッチ W2 は、それぞれ上述した第 1 の実施の形態のものと同様な考え方に基づいて設定すればよい。

【0076】このように光散乱導光板 32 の裏面 32B にプリズム面を形成する構成のものは、出射面にプリズム面を形成するものとはほぼ同様の利点を有するが、光散乱導光板 32 のプリズム面とプリズムシート 33 のプリズム面同士が対向しないので、面光源装置を組み立てる際に光散乱導光板 32 及びプリズムシート 33 のプリズム面を傷つけにくくなり、この点で更に有利である。なお、この実施の形態においては、光散乱導光板 32 の出射面 32C を平滑な面としているが、光散乱導光板 32 に代えて透明な板状部材からなる導光板を使用し、この導光板の裏面にプリズム面を、出射面に粗面、マット面等を形成するように構成してもよい。

【0077】また上述の第 1 及び第 2 の実施の形態においては、それぞれプリズム面が導光板の出射面と対向するように、あるいは出射面とは逆側を向くような状態でプリズムシートを配置する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上述した各実施の形態において、それぞれこれとは逆向きにプリズムシートを配置する場合にも広く適用することができる。

【0078】さらに上述の第 1 の実施の形態においては、プリズムシートにおいて、傾きの異なる 1 対の斜面によりプリズム面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、等しい傾きによる 1 対の斜面によりプリズム面を形成する場合にも広く適用することができる。

【0079】またこれとは逆に、第 2 の実施の形態においては、プリズムシートにおいて等しい傾きによる 1 対の斜面によりプリズム面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、傾きの異なる 1 対の斜面によりプリズム面を形成する場合にも広く適用することができる。

【0080】さらに上述の第 2 の実施の形態においては、反射シート、導光板、光拡散シート、プリズムシートを積層する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光拡散シートをプリズムシートの上面に配置する場合、さらには省略する場合にも広く適用することができる。

【0081】また上述の実施の形態においては、銀を蒸着したシート材でなる正反射部材により反射シートを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の正反射部材、さらには白色 PET 等の乱反射部材により反射シートを形成する場合にも広く適用することができる。

【0082】さらに上述の第 2 の実施の形態においては、インクの印刷により光拡散面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、マット面処理により導光板の出射面又は裏面を一様な粗面に形成して光拡

散面を形成する場合、さらにはサンドペーパーによるブラスト処理、化学エッチング処理によりこれらの面に光拡散面を形成する場合等、広く適用することができる。

【0083】さらに上述の第 1 の実施の形態においては、透光性の微粒子を混入して光散乱導光板を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光を散乱させる種々の微粒子を混入して光散乱導光板を形成する場合にも広く適用することができる。

【0084】さらに上述の実施の形態では、一端面より照明光を入射する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、併せて他の端面から照明光を入射する構成のサイドライト型面光源装置にも広く適用することができる。

【0085】また上述の実施の形態では、棒状光源でなる蛍光ランプにより一次光源を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、発光ダイオード等の点光源を複数配置して一次光源を形成する場合にも広く適用することができる。

【0086】さらに上述の実施の形態では、液晶表示装置の面光源装置に本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の照明機器、表示装置等のサイドライト型面光源装置に広く適用することができる。

【0087】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、板状部材の出射面又は出射面と対向する裏面に凸部を繰り返し形成し、出射面又は裏面における位置に応じてこの凸部を滑らかに形成することにより、照明光の光量分布を調整することができ、これにより照明光の利用効率を向上して高品位の照明光を出射することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される光散乱導光板の出射面を示す平面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。

【図 3】図 2 のサイドライト型面光源装置に対応する従来構成のサイドライト型面光源装置における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。

【図 4】出射面の全面に渡って単にプリズム面を形成した場合における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。

【図 5】図 1 のサイドライト型面光源装置における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。

【図 7】図 6 のサイドライト型面光源装置に対応する従来構成のサイドライト型面光源装置における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。

【図 8】出射面の全面に渡って単にプリズム面を形成し

た場合における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。

【図 9】図 6 のサイドライト型面光源装置における出射光の光量分布を示す特性曲線図である。

【図 10】他の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される光散乱導光板の出射面を示す平面図である。

【図 11】導光板の裏面にプリズム面を形成したサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。

【図 12】従来のサイドライト型面光源装置を示す分解 \*10

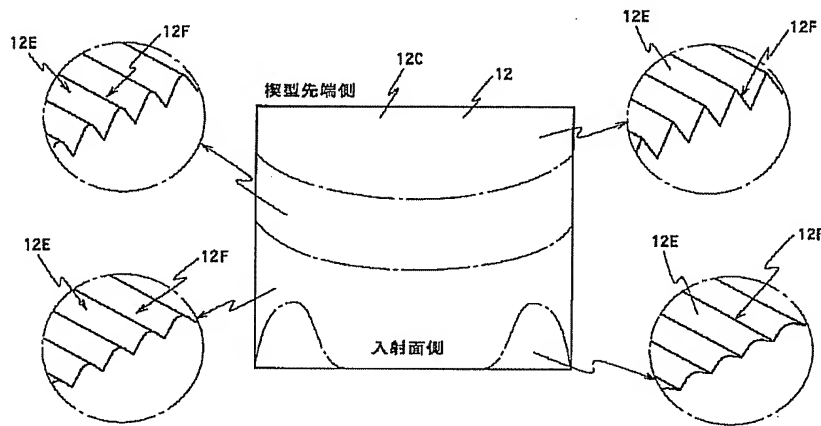
\*斜視図である。

【図 13】図 12 を A-A 線により切り取って示す断面図である。

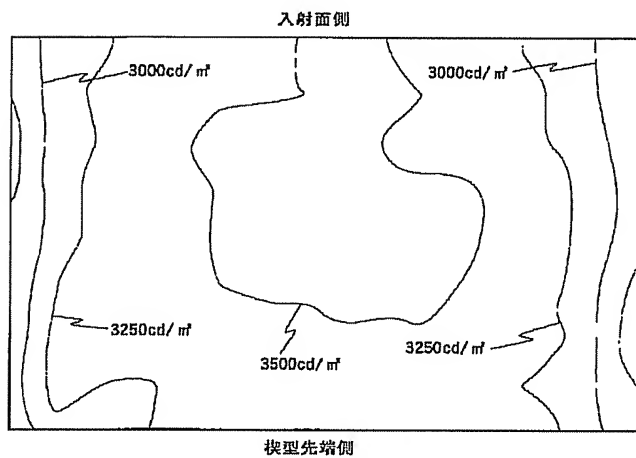
【符号の説明】

1、10、20、30……サイドライト型面光源装置、  
2、12、22、32……光散乱導光板、22……導光板、2B、12B、22B、32B……裏面、2C、12C、22C、32C……出射面、5、6、13、23、33……プリズムシート

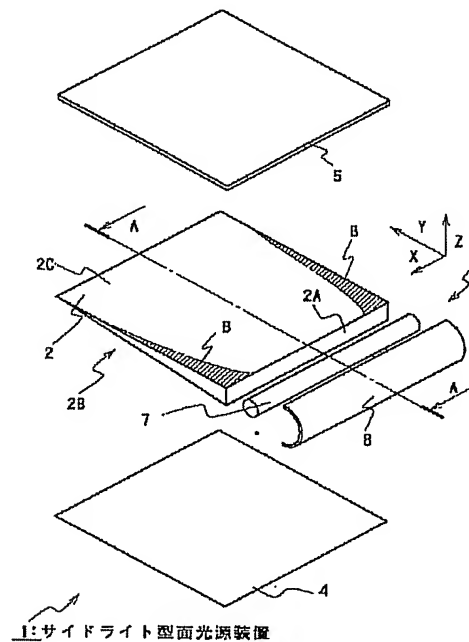
【図 1】



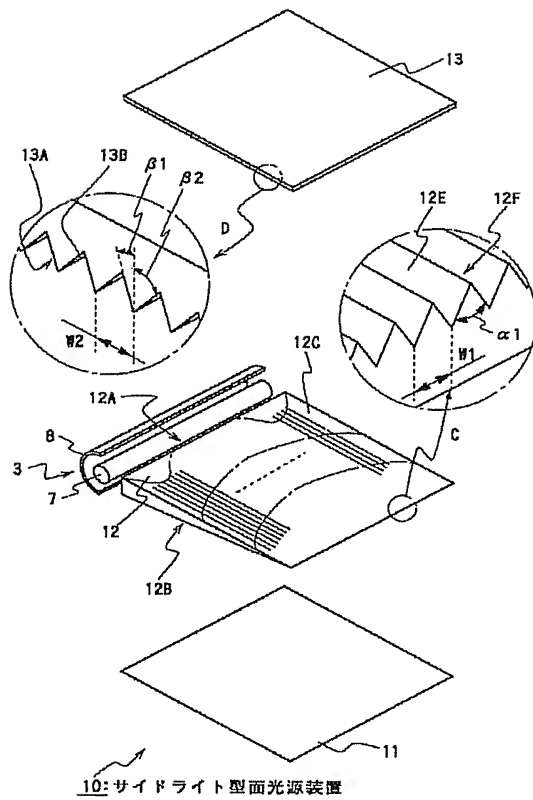
【図 3】



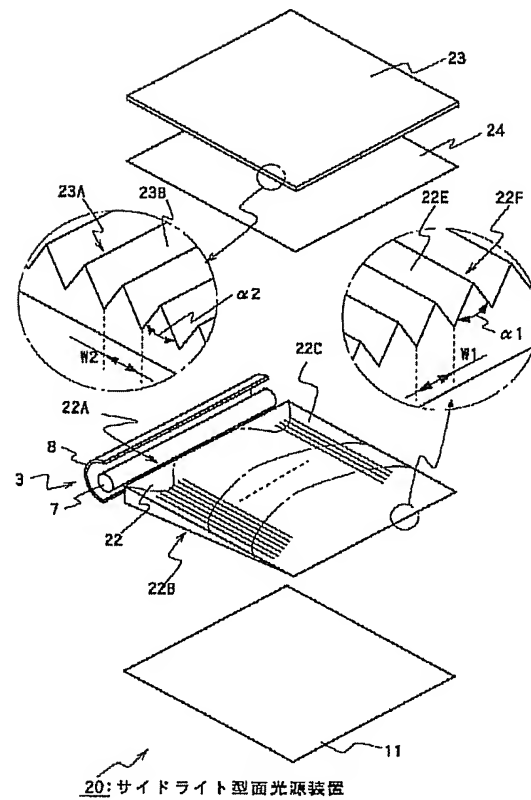
【図 12】



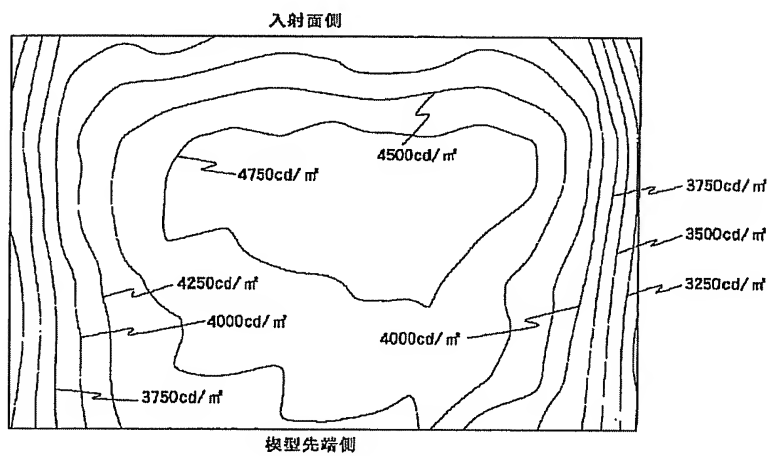
【図 2】



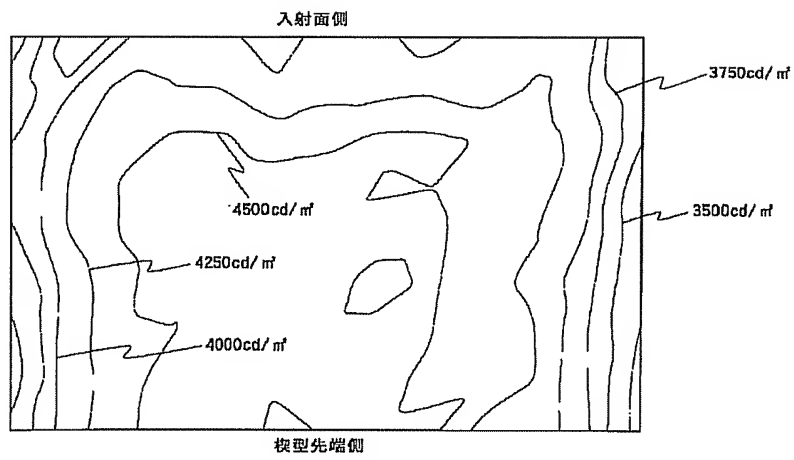
【図 6】



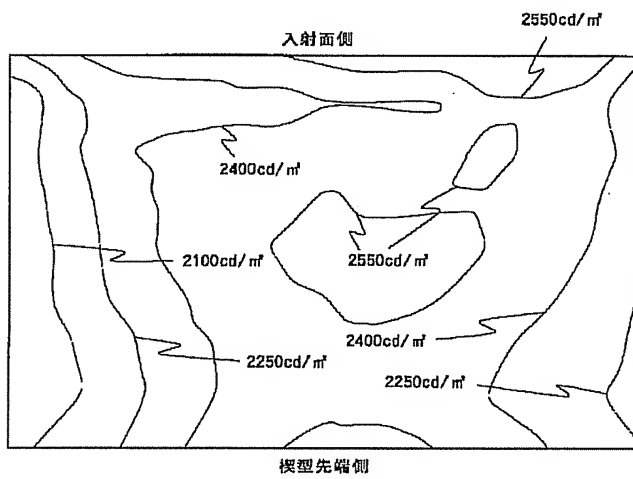
【図 4】



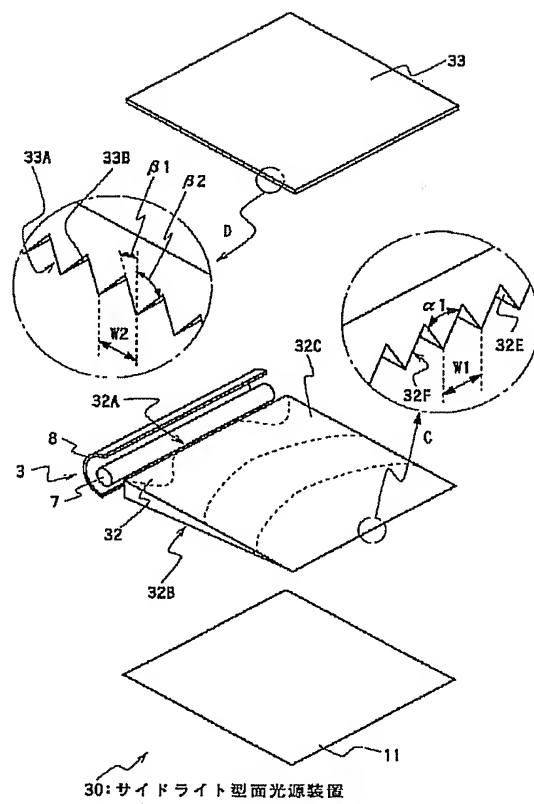
【図5】



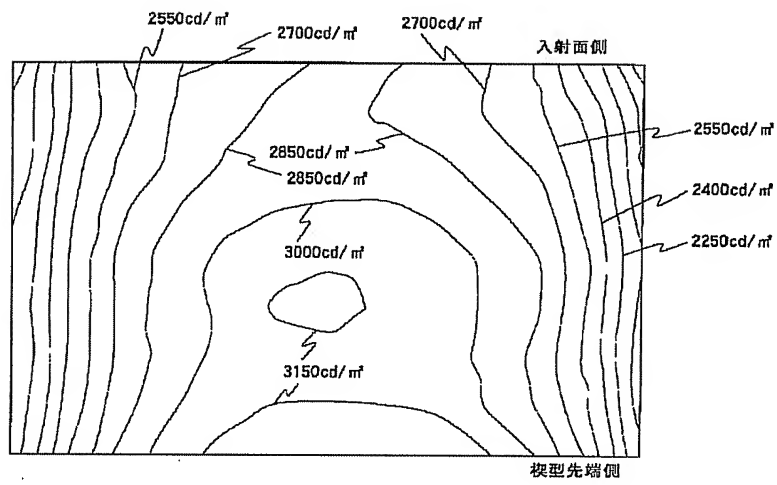
【図7】



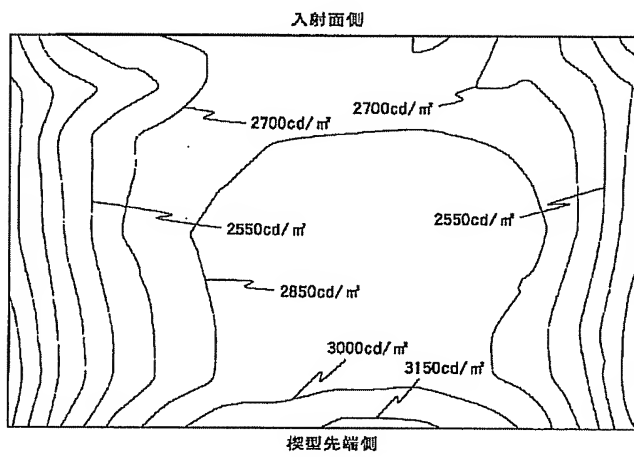
【図11】



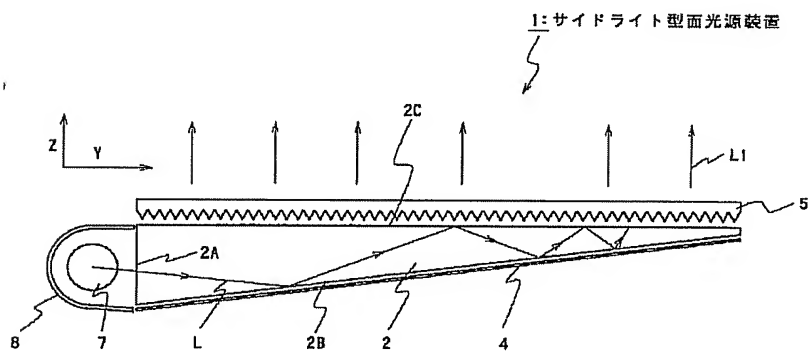
【図 8】



【図 9】



【図 13】



【図 10】

